

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平3-37093

⑬ Int. Cl. 5

D 06 F 21/02  
21/12  
37/04  
37/22

識別記号

序内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)2月18日

7633-4L  
7633-4L  
7633-4L  
7633-4L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 洗濯機

⑯ 特願 平1-173750

⑰ 出願 平1(1989)7月5日

⑱ 発明者 山口 昌樹 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地 ブラザー工業株式会社内

⑲ 出願人 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地

## 明細書

## 1. 発明の名称

洗濯機

## 2. 特許請求の範囲

1. 洗濯槽を回転させることにより、又は洗濯槽内に設けられた水流発生機構を駆動させることにより洗濯を行う洗濯機において、

前記洗濯槽又は前記水流発生機構に圧着して設けられ、略梢円振動を発生する圧電アクチュエータを有することを特徴とする洗濯機。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明は洗濯機に関し、更に詳細には洗濯槽を回転させることにより、又は洗濯槽内に設けられた水流発生機構を駆動させることにより洗濯を行う洗濯機に関するものである。

## [従来技術]

第6図は従来のドラム式洗濯機を示した図である。従来のドラム式洗濯機1ではモータ4を動力源とし、ベルト7、ブーリー8を介して内部にバ

ッフルラを有する洗濯槽である回転ドラム2を回転軸3回りに回転させていた。又、図示はしないが渦巻式、かくはん式の洗濯機においてもベルト、ブーリー等の動力伝達機構を介してバルセータ、アジテータ等の水流発生機構を駆動していた。

## [発明が解決しようとする課題]

しかしながら従来の洗濯機においては、ベルト、ブーリー等の動力伝達機構が存在することによる重量増や大型化、コストの上昇があり、設計上の自由度も損なわれていた。

本発明は上述した問題点を解消するためになされたものであり、軽量、小型、安価で設計上の自由度の多い洗濯機を提供することを目的としている。

## [課題を解決するための手段]

この目的を達成するために本発明の洗濯機では、洗濯槽又は水流発生機構に圧着して設けられた、略梢円振動を発生する圧電アクチュエータを有している。

## [作用]

圧電アクチュエータは略梢円振動を発生する。その圧電アクチュエータに洗濯槽又は水流発生機構が圧着されており、両者間の摩擦に起因する駆動力を受けて洗濯槽又は水流発生機構は所定方向へ駆動される。

#### [実施例]

以下、本発明をドラム式洗濯機31について実施した第1の実施例を第1図を参照して説明する。

ケース36内部にはU字型の外槽38が設けられており、そこに円筒状の回転ドラム32が設けられている。回転ドラム32の周壁には多数の小孔39があけられており、又、回転ドラム32内部にはバッフル33が設けられている。外槽38の最下部には超音波振動子11が設けられており、超音波振動子11の駆動部37a, 37bが回転ドラム32に圧着されている。外槽38内に洗濯水35が溜められ、回転ドラム32内に周壁の小孔39より洗濯水35が内部に進入し、回転ドラム32内の洗濯物34を浸している。

ここで、本実施例で圧電アクチュエータとして

更に弾性体21は、その厚さ方向に所定の周波数fにおいて両端自由端2次モードで曲げ振動し、かつ同一の周波数fにより、長さ方向に両端自由端1次モードで縦振動するように形状寸法を調節されている。

一般に弾性体中を伝播する縦振動の共振周波数は、該弾性体の長さに依存する。また弾性体の厚さ方向の曲げ振動の共振周波数は、前記長さ及び厚さに依存する。従って前述のような弾性体21を設計することは容易であるので、その詳細な説明は省く。

以上のように構成された超音波振動子11の作用を以下に説明する。

まず、第1圧電体22に周波数fの交流電圧を印示しない配線を通して印加して振動させると、弾性体21は曲げ振動2次モードで共振し、定在波が励起される。

次に第2圧電体23a及び23bに周波数fの交流電圧を印加して振動させると、弾性体21は縦振動1次モードで振動し、定在波が励起される。

用いた超音波振動子11について第5図を参照しつつ詳しく説明する。

本実施例の超音波振動子11は、矩形平板形状を有する弾性体21の上面に、該弾性体21に曲げ振動を励振するための第1圧電体22が着設されている。弾性体21において、前記着設面と略直交する側面には、弾性体21に縦振動を励振するための第2圧電体23a及び23bが着設されている。

弾性体21の長手方向中心は、弾性体21を固定するための固定ボルト24a及び24bの一端により固定されている。該固定ボルト24a及び24bの他端は、ケース36に固定されている。

第1圧電体22の上面には、電極26(第5図には一部破断して示す)が着設されている。また第2圧電体23a及び23bの上面には電極27a及び27bが着設されている。また弾性体21自身は、アース電極を兼ねており、弾性体21は固定ボルト24a及び24bを介してケース36に接地されている。

つまり固定ボルト24a及び24bで固定される位置は各定在波の節となっている。

このとき、第1圧電体22と第2圧電体23a及び23bに印加する電圧の振幅及び位相を調節すると、弾性体21には任意の形状の略梢円振動を発生させることが可能となる。そしてその略梢円振動の振幅が最大となる、弾性体21の両端に駆動部37a, 37bが形成されている。

ここで超音波振動子11と回転ドラム32との作用について説明する。

超音波振動子11に周波数fの交流電圧を印加すると略梢円振動が励起される。該略梢円振動は駆動部37a, 37bで最大振幅となり、駆動部37a, 37bに圧着された回転ドラム32は両者間の摩擦に起因する駆動力を受け、外槽38内部で回転する。回転ドラム32の内壁に設けられたバッフル33が洗濯物34を持ち上げ洗濯水35の水面に落下することにより洗濯をする。

以上のように本実施例のドラム式洗濯機31では、回転ドラム32を超音波振動子11を圧着す

ることで直接駆動しているので、従来のようなベルト、ブーリー等の動力伝達機構が不要となり、軽量、小型、安価で設計上の自由度の多いものとすることが可能である。

又、超音波振動子11により回転ドラム32に励振された超音波振動により、洗濯水35中にキャビテーションを発生させることも可能である。このキャビテーションが発生すれば、洗濯効果が向上し、従来より洗剤が少なくてすむ。又、ゴミや汚れが直接取除かれるという効果もある。

又、本実施例では超音波振動子11を外槽38の最下部に設けたが、これに限定されるものではなく第2図のように側面に設けてよい。この場合、回転ドラム32と外槽38とが接する所に数ヶ所ローラ40を設ければ、回転ドラム32は回転軸がなくても回転することが可能である。もちろん回転軸を用いても良い。

尚、上記実施例では超音波振動子の形状を平板状とする例について説明したが、略精円振動が発生するものならばその形状は平板形状に限定され

ており、支持部材47、コイルバネ48、ナット49よりなる圧着機構46により超音波振動子11が該パルセータ43に圧着されている。又、前記圧着機構46はボルト50によりケース52に固定されており、圧着機構46からボルト50まではカバー51により覆われている。

ここで超音波振動子11に周波数fの交流電圧を印加すると、パルセータ43は超音波振動子11の駆動部37a, 37bとの摩擦に起因する駆動力を受け所定方向へ回転する。パルセータ43の回転により洗濯水53中に水流が発生する。

以上のように第2の実施例においては、パルセータ43を超音波振動子11によって直接駆動しているのでベルト、ブーリー等の動力伝達機構のない、軽量、小型、安価で設計上の自由度の多い渦巻式洗濯機41を提供することができる。

又、第1の実施例同様キャビテーションを発生させることも可能である。

又、かくはん式の洗濯機においても、パルセータの代わりにアジテータを採用し、一定の周期で

るものではなく、円筒状、方形状、棒状等、種々の形状を用いることが可能である。

さらに、上記実施例では縦振動1次モードと曲げ振動2次モードを例にとって説明したが、これに限定されるものではなく、縦振動、曲げ振動、せん断振動、ねじり振動など、種々の振動モードを組合せた振動の利用が考えられ、また高次モードを利用しても良い。

又、圧電アクチュエータとして超音波振動子を用いたが、これに限定されるものではなく、積層形圧電アクチュエータ、バイモルフ形圧電アクチュエータ、進行波型超音波モータ等の他の圧電アクチュエータを用いてもよい。

次に本発明を渦巻式洗濯機41について実施した第2の実施例について第3図、第4図を参照して説明する。尚、第2の実施例において第1の実施例と同一の部分には同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

洗濯槽42の底部にパルセータ43が軸44とローラベアリング45により回転可能に軸支され

振動の位相を逆転してやれば、第2の実施例と同様な機構をもって実施することが可能である。

尚、第1、第2の実施例を問わず、本発明に用いられる圧電アクチュエータは従来の電磁モータに比べ以下の利点がある。

1) 卷線が不要であり、構造が簡単であるため、小型、軽量化が可能である。

2) 高エネルギー変換効率が得られ、例えばDCモータに比べ出力／体積比、出力／重量比は10倍以上となる。

3) 摩擦力を利用しているので、応答性、位置制御性に優れている。

4) 磁気、電磁ノイズを発生しない。

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

#### 【発明の効果】

以上詳述したことから明らかなように、本発明の洗濯機では洗濯槽又は水流発生機構を略精円振動を発生する圧電アクチュエータに圧着することにより駆動しているので、ベルト、ブーリー等の

動力伝達機構が不要となり、軽量、小型、安価で設計上の自由度の多い洗濯機を提供することができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図から第5図までは本発明を具体化した実施例を示すもので、第1図はこの発明の第1の実施例のドラム式洗濯機を示す断面図、第2図は第1の実施例のドラム式洗濯機の変形例を示す断面図、第3図は第2の実施例の渦巻式洗濯機を示す断面図、第4図は第2の実施例の渦巻式洗濯機のパルセータ近傍の拡大平面図、第5図は本発明の実施例で用いた超音波振動子の拡大平面図である。第6図は、従来のドラム式洗濯機を示す断面図である。

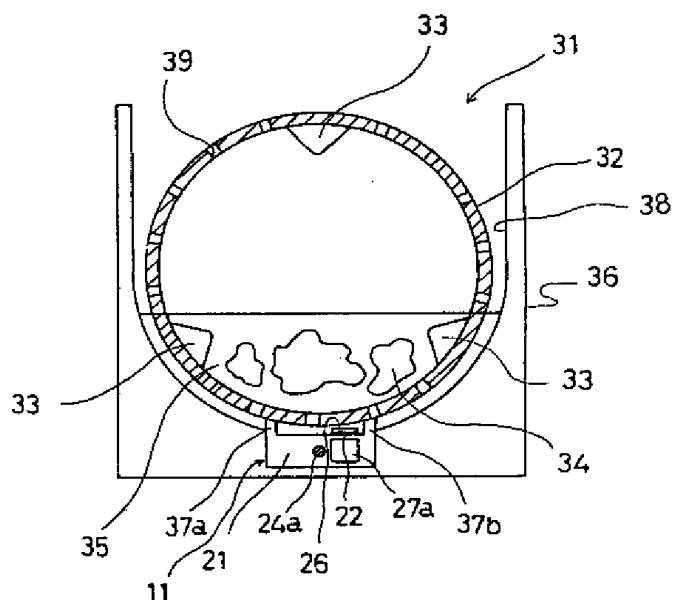
図中、11は超音波振動子、32は回転ドラム、42は洗濯槽、43はパルセータである。

特許出願人

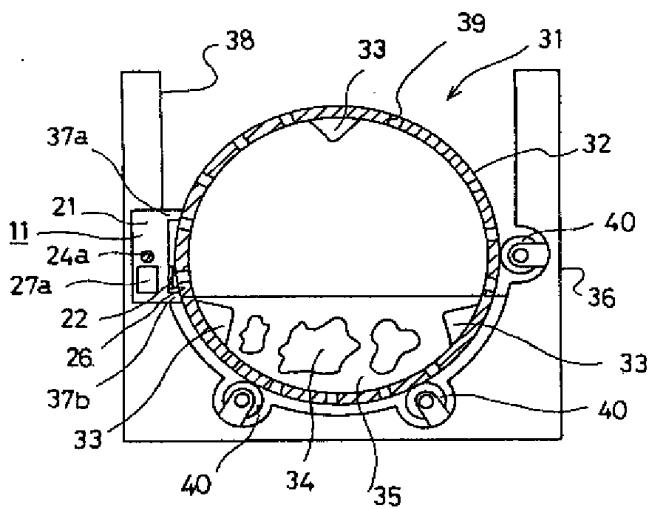
ブライダル工業株式会社

取締役社長 安井義博

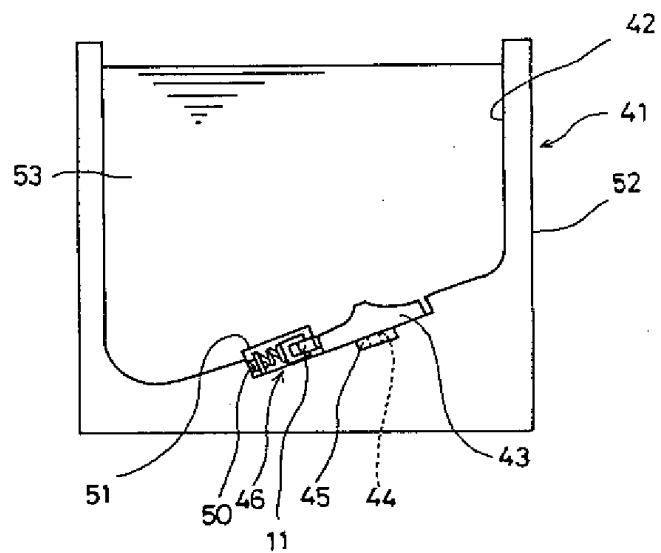
第1図



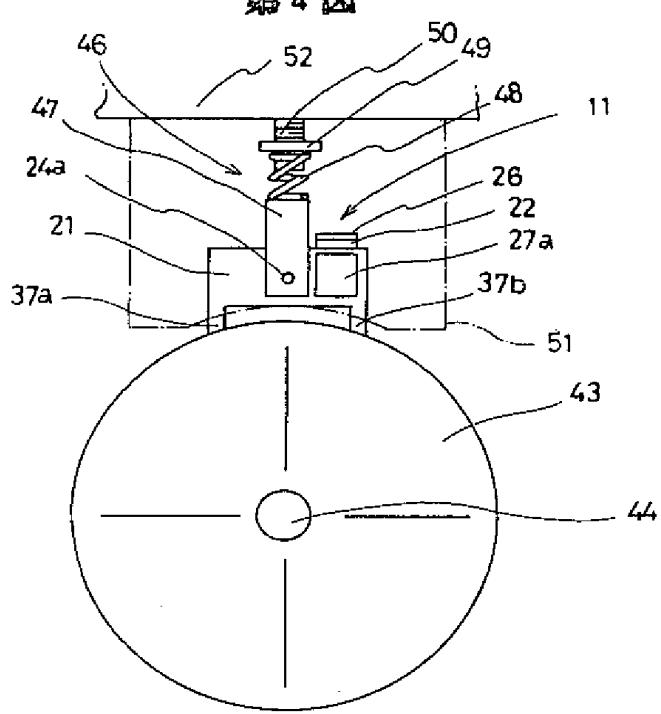
第2図



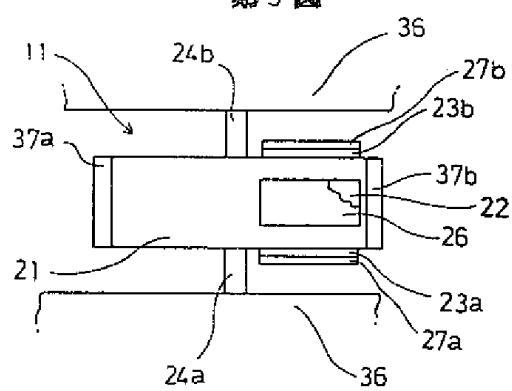
第3図



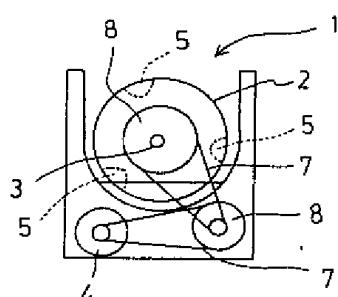
第4図



第5図



第6図



**PAT-NO:** JP403037093A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 03037093 A  
**TITLE:** WASHING MACHINE  
**PUBN-DATE:** February 18, 1991

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
YAMAGUCHI, MASAKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
BROTHER IND LTD	N/A

**APPL-NO:** JP01173750

**APPL-DATE:** July 5, 1989

**INT-CL (IPC):** D06F021/02 , D06F021/12 ,  
D06F037/04 , D06F037/22

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To obtain a lightweight and small-sized washing machine requiring no power transmitting mechanism and having a large degree of freedom in designing at a low cost by pressing a washing tub or a stream generating mechanism to a piezoelectric actuator generating nearly elliptic vibration, and driving it.

**CONSTITUTION:** When the AC voltage with the

frequency (f) is applied to a ultrasonic vibrator 11 used as a piezoelectric actuator, nearly elliptic vibration is excited. The almost elliptic vibration has nearly the maximum amplitude at drive sections 37a and 37b, and a rotary drum 32 pressed to drive sections 37a and 37b receives a driving force caused by the friction between them and is rotated in an outer tub 38. baffles 33 provided on the inner wall of the rotary drum 32 lift the laundry 34 and drop them on the surface of washing water 35 to wash them. The rotary drum 32 is directly driven by being pressed to the ultrasonic vibrator 11 in a drum type washing machine 31, thus a power transmitting mechanism such as a belt and a pulley is not required.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio